

PAT-NO: JP407037712A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07037712 A

TITLE: **ULTRA-SMALL** SIZE COIL AND MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: February 7, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ITO, FUMIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI MAXELL LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05177811

APPL-DATE: July 19, 1993

INT-CL (IPC): H01F005/00, H01F041/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To easily manufacture an **ultra-small** size coil by configuring a three-dimensional coil through junction of a laminated material in which a groove is provided to accommodate the magnetic core by alternately laminating a plurality of conductive materials and insulators and a substrate having a conductor pattern depending on the conductor pitch and width of this laminated material.

CONSTITUTION: A conductor 2 forming a laminated material 1 by alternately laminating Cu layers and SiO₂ layers and an insulator 3 are

provided

and a groove 7 for accommodating a magnetic core 6 having the cross-sectional view of angled character C is also provided. The surface of magnetic core 6 made of ferrite or pure iron is covered with an insulating layer such as SiO₂ layer. Moreover, a conductor pattern 5 is formed on a substrate

4 depending on the pitch and width of the conductor 2 forming the laminated material 1. Next, when the laminated material 1 and substrate 4 are jointed by butting the conductor 2 and conductor pattern 5 sandwiching the magnetic core 6, a spiral coil by only one conductive path can be formed surrounding the magnetic core 6 as a whole.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-37712

(43) 公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F 5/00	E	4231-5E		
41/04	B	8019-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-177811

(22) 出願日 平成5年(1993)7月19日

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72) 発明者 伊藤 文雄

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ

クセル株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中村 純之助

(54) 【発明の名称】 超小型コイルおよびその作製方法

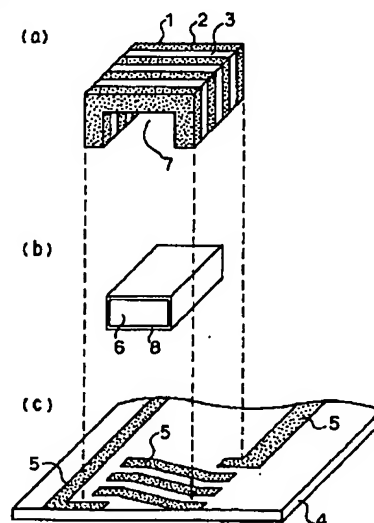
(57) 【要約】

【目的】 μ m 単位の細い導線を巻線する必要がなく、薄膜形成技術とエッチング等のパターンニングなどを適用し、極めて簡便な方法によって、コイルを立体的に形成し、設置面積が極めて小さく、超小型でコンパクトな構造のコイルおよびその作製方法を提供する。

【構成】 所定厚さの導電体と絶縁体とを交互に設定のピッチ間隔で積層した積層体の膜面に対し直角方向に磁心を装着し得る大きさの溝状の開口部を設けた多層コイル部材を、導電体のピッチ間隔に対応し、導電体をコイル状に連結し、かつ導通路の一部となる導電体パターンを設けた基板上に、多層コイル部材の溝状の開口部側を合わせて、導電体と導電体パターンをコイル状に接合すると共に、磁心を装着した超小型コイルおよびその作製方法。

【効果】 平面型コイルのように磁心と垂直な面に大きな面積を必要とすることなく、設置面積が極めて小さい超小型のコンパクトなコイルが得られる。

図2



1---積層体	5---導電体パターン
2---導電体	6---磁心
3---絶縁体	7---溝
4---基板	8---絶縁層

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】所定厚さの導電体と絶縁体とを交互に設定のピッチ間隔で積層した積層体の膜面に対し直角方向に磁心を装着し得る大きさの溝状の開口部を設けた多層コイル部材を、上記導電体のピッチ間隔に対応し、該導電体をコイル状に連結し、かつ導通路の一部となる導電体パターンを設けた基板上に、上記多層コイル部材の溝状の開口部側を合わせて、上記導電体と上記導電体パターンをコイル状に接合すると共に、上記磁心を装着してなることを特徴とする超小型コイル。

【請求項2】所定厚さの導電体と絶縁体とを交互に設定のピッチ間隔で積層した積層体を形成する工程と、上記積層体の膜面に対し直角方向に、磁心を装着し得る大きさの溝状開口部を形成した多層コイル部材を作製する工程と、上記多層コイル部材の導電体のピッチ間隔に対応し、該導電体をコイル状に連結し、かつ形成されるコイルの導通路の一部となる導電体パターンを基板上に形成する工程と、上記導電体パターンを形成した基板上に、上記多層コイル部材の溝状の開口部側とを合わせて、上記導電体と上記導電体パターンをコイル状に接合する工程と、上記磁心を装着する工程を少なくとも含むことを特徴とする超小型コイルの作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は導体を螺旋状に形成したコイルに係わり、さらに詳しくはICカードまたはメモリカード等に搭載して情報の伝達を好適に行うことができる超小型コイルあるいは非接触コネクタ等に好適に用いられる超小型コイルおよびその作製方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の一般的なコイルは、銅等からなる導線を磁心に巻き付けて作製される。しかし、mm単位、あるいはそれ以下の小さい寸法のコイルを作製する場合には、導線の径が μm 単位の細線となるため、高度の巻線技術が必要となりコイルの作製が極めて難しくなる。平面型のシートコイルは、例えば、ホトリソグラフィによる薄膜形成技術を用いて、エッチング等のパターンニングにより、基板上にシート状コイル導体を形成させることができ、通常の立体的コイルを形成する場合の難しい巻線の工程は不要となるが、同一面上にスパイラルの平面的な導体パターンを形成するためにコイルの配置面積が大きくなるという問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述したごとく、従来の巻線型コイルで小形化をはかる場合には、導線の径が μm 単位の細線となるために高度の巻線技術が必要となりコイルの作製が極めて難しくなるという問題があり、また平面型のシートコイルの場合には、薄膜形成技術とエッチング等のパターンニングによって比較的容易にコイルを形成することができるが、コイルの配置面積が大き

2

くなるという問題があった。

【0004】本発明の目的は、上記従来技術における問題点を解消するものであって、 μm 単位の細い導線を巻線する必要がなく、薄膜形成技術とエッチング等のパターンニングおよび機械的加工等の極めて簡便な方法を用いてコイルを立体的に形成し、設置面積が極めて小さい超小型でコンパクトな構造のコイルおよびその作製方法を提供することにある。

【0005】

10 【課題を解決するための手段】上記本発明の目的を達成するために、所定厚さの導電体と絶縁体とを交互に設定のピッチ間隔で積層した積層体の膜面に対して直角方向に磁心を装着し得る大きさの溝状の開口部を設けた多層コイル部材を、上記導電体のピッチ間隔に対応し、該導電体をコイル状に連結し、かつ導通路の一部となる導電体パターンを設けた基板上に、上記多層コイル部材の溝状の開口部側を合わせて、上記導電体と上記導電体パターンをコイル状に接合すると共に、上記磁心を装着して超小型コイルとするものである。すなわち、多層コイル部材を構成する積層体の絶縁体を隔てて導電体を繋ぎ導通路の一部となる導電体パターンを形成した基板とを重ね合わせて接合しコイルとするものである。多層コイル部材を構成する積層体は、各種の成膜技術による膜の形成、成形および接着の後、機械加工等により容易に作製することができ、また基板上に形成する導電体パターンは、メッキ、蒸着、スパッタ等の各種の成膜技術、エッチングや導電ペースト塗布等のパターンニング技術により容易に作製することが可能であり、極細の導線の巻線などを行わずに超小型コイルを作製することができる。また、組立後に形成されるコイル導通路は、磁心に巻き付く形となり、平面型コイルのように、スパイラル状に広がって磁心と垂直な面で大きな面積を占めることはない。さらに本発明は、超小型コイルを作製する方法に関するものであって、所定厚さの導電体と絶縁体とを交互に設定のピッチ間隔で積層した積層体を形成する工程と、上記積層体の膜面に対し直角方向に、磁心を装着し得る大きさの溝状開口部を形成した多層コイル部材を作製する工程と、上記多層コイル部材の導電体のピッチ間隔に対応し、該導電体をコイル状に連結し、かつ導通路の一部となる導電体パターンを基板上に形成する工程と、上記導電体パターンを形成した基板上に、上記多層コイル部材の溝状の開口部側とを合わせて、上記導電体と上記導電体パターンをコイル状に接合する工程と、上記磁心を装着する工程を少なくとも含む超小型コイルの作製方法である。

【0006】

【実施例】以下に本発明の実施例を挙げ、図面を用いてさらに詳細に説明する。図1は、本発明の超小型コイル組立体の構成の一例を示すもので、図2(a)、(b)、(c)は、図1の超小型コイル組立体を分解し

た部分図を示し、(a)は磁心を挿入する溝状の開口部を有する積層体で、(b)は磁心、(c)は積層体の絶縁体を隔てて導電体を繋ぎ導通路の一部となる導電体パターンを形成した基板を示す。図2(a)において、積層体1全体は、幅が約2mm、高さが約1mm、長さ約2mmで、断面がコの字型をした磁心6挿入用の溝7が設けられている。そして、コの字型の幅は約100~200 μ mである。積層体1を構成している導電体2と絶縁体3は、それぞれ厚さが約100~200 μ mのCu層とSiO₂層が、それぞれ15~30層(コイルの巻数15~30回)交互に積層されている。そして、図2(b)に示す磁心6は、フェライトあるいは純鉄よりなり、その表面に20~30 μ mの厚さの絶縁層(SiO₂層など)で被覆されている。図2(c)に示すごとく、基板4には、図2(a)に示した積層体1を構成する導電体2のピッチと幅に応じた導電体パターン5が形成されている。この導電体パターン5の幅は100~200 μ mで、膜厚は100 μ m程度あるいはそれ以下とした。この導電体パターン5の形成は、基板4としてSi基板を用い、ホトレジスト法により、Cuを蒸着しパターニングした。図2(a)に示す積層体1と、図2(c)に示す導電体パターン5を形成した基板4とは、図2(b)に示す磁心6を挟み、導電体2と導電体パターン5を突き合わせ接合(溶接)するが、このとき溝7の一方の端の導電体2と接した導電体パターン5は、もう一方の端では、先の導電体2と絶縁体3を挟んで隣接する別の導電体2と接合され、全体として磁心6を囲む一本の導通路による螺旋状(スパイラル)のコイルが形

成される。

【0007】

【発明の効果】以上説明したごとく、本発明の超小型コイルは、磁心に平行にコイルを分割した形とするものであって、複数の導電体と絶縁体とを交互に重ね合わせて磁心の入る溝を設けた積層体と、この積層体の導電体ピッチと幅に応じた導電体パターンを持った基板とを接合して立体的なコイルを構成するものであるから、極めて難しい細い導線を巻線することなく容易に超小型コイルを作製することができる。また、平面コイルのように磁心と垂直な面に大きな面積を必要とすることなく、設置面積が極めて小さい超小型のコンパクトなコイルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例で作製した超小型コイルの全体の構成を示す斜視図。

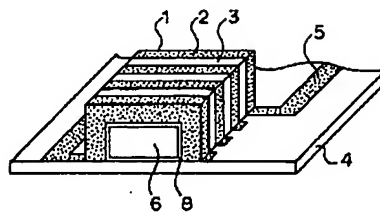
【図2】本発明の実施例で作製した超小型コイルの構成を示す分解図。

【符号の説明】

- 1…積層体
- 2…導電体
- 3…絶縁体
- 4…基板
- 5…導電体パターン
- 6…磁心
- 7…溝
- 8…絶縁層

【図1】

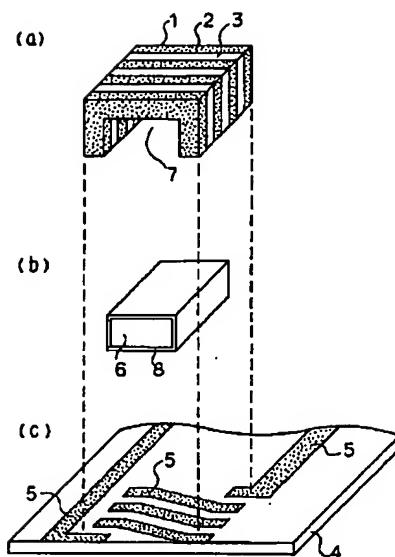
図1



- 1…積層体
- 2…導電体
- 3…絶縁体
- 4…基板
- 5…導電体パターン
- 6…磁心
- 8…絶縁層

【図2】

図2



- | | |
|---------|-------------|
| 1---積層体 | 5---導電体パターン |
| 2---導電体 | 6---磁心 |
| 3---絶縁体 | 7---溝 |
| 4---基板 | 8---絶縁層 |